Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.

Experimentelle Studien über Schallperzeptionen bei Reptilien.

Auszug aus einer Schrift

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

bei der

Hohen Philosophischen Fakultät der
Schles. Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Käthe Berger.

Promotion: Sonnabend, den 28. Juli 1923
mittags 12 Uhr in der Aula-Leopoldina

Vortrag: Optische Sinnesorgane bei Wirbellosen.

Buchdruckerei Ernst Dodeck, Brockau-Breslau, Bahnhofstraße 12.

Lebenslauf.

Ich, Käthe Berger, wurde am 4. Februar 1897 als Tochter des vereidigten Bücherrevisors Georg Berger zu Breslau geboren. Von Ostern 1903 ab besuchte ich die städtische Katharinenschule zu Breslau, von Ostern 1911 ab das Lyceum der städtischen Viktoriaschule und ging von Ostern 1913 in das städtische Oberlyceum der Cecilienschule zu Breslau, wo ich die Reifeprüfung und die Lehramtsprüfung ablegte. Nach zweijähriger Tätigkeit als Hauslehrerin in Posen bezog ich die hiesige Universität und studierte Naturwissenschaften, besonders Zoologie. Seit April 1921 war ich mit der Anfertigung vorliegender Arbeit beschäftigt.

Rigorosum bestanden am 4. Juli 1923.

Referent: Prof. Dr. Gerhardt.

In den Arbeiten über vergleichende Physiologie der Gehörorgane fanden die Reptilien bisher so gut wie gar keine Berücksichtigung. Aus gelegentlichen Bemerkungen in Reptilienbiologien ersieht man, daß die Meinungen der Forscher über das Hörvermögen der Reptilien sich schroff gegenüberstehen. Es fehlen exakte Untersuchungen, und der Grund dafür liegt hauptsächlich darin, daß man an den Tieren keine augenfälligen Reaktionen auf Schallreize ermitteln konnte, was teils in der Trägheit der Reptilien begründet liegt und teils in dem Instinkt, sich regungslos zu verhalten, sobald ein plötzlich einwirkender Reiz anders als mit dem Gesichtssinn oder Tastsinn perzipiert wird.

Es mußten also zunächst Methoden gefunden werden, um die Reptilien zu eindeutigen Reaktionen auf Schallreize zu veranlassen.

Als Versuchstiere dienten vor allem unsere einheimischen Lacertilier, Lacerta agilis und L. vivipara, die sich als besonders geeignet erwiesen; außerdem wurden verschiedene Wasser- und Landschildkröten und von Krokodiliern ein Osteolaemus tetraspis des zoologischen Gartens zu Breslau verwendet.

Als Tonquellen wurden Trillerpfeifen, eine elektrische Klingel, das e'' einer Geige, Schreckschußpistole, Okarina, das Ticken einer Stoppuhr, sowie das Knackgeräusch bei deren An- und Abstellen, Reiben von Papier,

Anschlagen an eine Glasscheibe, verschiedene Holzpfeifen, eine tönende Glasflasche, eine Galtonpfeife und eine Appunn'sche Stimmgabelserie und zwei Stimmpfeifen, a' und c'' benutzt.

In Hinsicht auf die Arbeitsmethode wurden drei Wege eingeschlagen:

1. Weckversuche,
2. Dressurversuche,
3. Versuche über den reflektorischen Einfluß von Tönen auf die Atmung.

1. Weckversuche: Die Versuche an Lacerta agilis und L. vivipara ergaben, daß die Tiere durch das Tönen der elektrischen Klingel, sowie der Holzpfeifen von 750 und 850 v. d. stets zum Öffnen der Augen veranlaßt werden; dagegen wirkte das Knackgeräusch der Stoppuhr nur, wenn der Glasdeckel der Terrarien offen blieb, und das bloße Ticken der Stoppuhr rief keine Reaktion hervor. Ähnliche Versuche an einer Testudo elephantina verliefen ergebnislos; die Versuche an den anderen Cheloniern, auch mit den anderen beiden Methoden zeitigten ebenfalls keinen Erfolg. Es folgt eine Tabelle mit den Versuchsprotokollen.

2. Dressurversuche: Die Dressurversuche, welche an Lacerta agilis und L. vivipara vorgenommen wurden, hatten die Aufgabe, bei den Tieren die Assoziation der Sinneseindrücke „Futter" und „Ton" zu bilden, um auf diese Weise den Dressurton in einen biologischen Reiz zu verwandeln und durch diesen den Tieren Bewegungen als Reaktionen auf Schallreize abzulocken. Als Zwangsmittel diente der Hunger. Über den Einfluß des Hungers auf die Versuchstiere, sowie über die Relation zwischen Hunger und Temperatur und Lichtintensität wurden folgende Feststellungen gemacht:

1. Der Hunger spielt im Leben der Poikilothermen keine so große Rolle wie bei den Homoiothermen, das Nahrungsbedürfnis ist sehr gering.

2. Das Nahrungsbedürfnis wird wesentlich gesteigert durch Lichtintensitäts- und Temperaturzunahme. Nahrungsaufnahme findet nur bei Temperaturen über $+13^0$ C. statt.

Die Relation zwischen Nahrungsbedürfnis und Temperatur ist an sechs Einzelkurven und einer kombinierten Kurve veranschaulicht.

Aus den Dressurprotokollen geht ganz zweifellos hervor, daß die Eidechsen sich auf Töne dressieren lassen, also demnach Schallreize perzipieren müssen. Die Reaktionen bestanden in Ortsbewegungen, Aufsuchen des Futterplatzes, Leckbewegungen mit der Zunge, Heben und Wenden des Kopfes, Hochrichten des Vorderkörpers, selten erfolgte ein Hervorkriechen

aus dem Wohnloch. Auch andere Töne als der Dressurton riefen nach vollendeter Dressur diese Reaktionen hervor. Bei Blendung eines der Dressurtiere fand weder eine Empfindlichkeitssteigerung des reizübermittelnden Sinnes statt, noch trat er kompensatorisch für den ausfallenden Gesichtssinn ein.

3. **Beinflussung der Atembewegungen durch Schallreize**: Die Versuche an Osteolaemus tetraspis ergaben, daß unter dem Einfluß von Schallreizen (Schreckschuß, Trillerpfeife, elektrische Klingel und e'' der Geige) die Kehloszillationen der intraexspiratorischen Pause verstärkt werden, ihr Rhythmus verschnellert und ihre Anzahl vermehrt und dadurch die Atempause selbst verlängert wird.

Lacerta agilis beantwortete jeden Ton mit einer sofort auf den Reiz einsetzenden, meist verstärkten Thoraxatembewegung. Töne der aufsteigenden Tonreihe bis zu den Pfeifenlängen L 9 und L 10 der Galtonpfeife hatten diese Reaktion zur Folge; zwischen den Schwingungszahlen von 7400 und 8200 v. d. der Tonreihe liegt eine Reaktionsgrenze, noch höhere Töne haben keinen Einfluß. Die Protokolle sind in Kurven zusammengefaßt und veranschaulicht.

Diese Reaktionsgrenze erwies sich als eine physiologische Grenze, da sie von der Tonquelle unabhängig ist, wie Nachprüfungen mit der Appunn'schen Stimmgabelserie ergaben.

Die Reaktionsgrenze läßt sich weder durch Vergrößerung der Tonintensität, noch durch Temperaturveränderung wesentlich verschieben.

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelm-Universität.